

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕРГОНОМІКИ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ТЕХНОЛОГІЇ»

Віктор ВОВКОТРУБ, Наталія МАНОЙЛЕНКО

В розкриті особливості і шляхи визначення ергономічної оцінки навчального середовища, характерних впливом природних факторів, наведений оптимальний обсяг відомостей для підготовки студентів-майбутніх вчителів технологій до виконання відповідної лабораторної роботи з основ ергономіки.

В розкриті особливості і шляхи визначення ергономічної оцінки навчального середовища, характерних впливом природних факторів, наведений оптимальний обсяг відомостей для підготовки студентів-майбутніх вчителів технологій до виконання відповідної лабораторної роботи з основ ергономіки .

Постановка проблеми. Трудова діяльність людини здійснюється в безпосередній взаємодії з оточуючим середовищем. Умови діяльності визначаються сукупністю факторів природного і технічного середовища. Разом з тим людина взаємодіє і з соціальним середовищем. Проте виникнення екстремальних умов пов'язане переважно за тих чи інших

фізичних і хімічних факторів середовища. Сучасний світ характерний зростанням швидкостей, суворішими вимогами до точності виконання дій оператора, інтенсифікацією діяльності, зростанням складності систем «людина-техніка-середовище». Дискомфортні умови пов'язані з впливами факторів зовнішнього середовища, які викликають високу напруженість компенсаторних систем організму. Максимально екстремальні умови характеризуються гранично визначеними одним чи кількома факторами середовища, за яких обмеження часу психічних і життєво вагомих функцій організму зберігаються на рівні забезпечення мінімуму діяльності [1].

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми ергономічного підходу до організації навчально-виховного процесу у вищій школі присвячені дослідження В.К.Бураяка і С.О. Скидана. Системи стандартизації в області ергономіки і дизайну в Україні висвітлені в працях Рубцова А.П., Свирко В.А і Тетери В.П. Основи ергономіки для майбутніх вчителів фізики висвітлені в дослідженнях В.П.Вовкотруба [2], а для майбутніх вчителів технологій - у навчальному посібнику Сидорчук Л.А. [3].

Мета статті. Разом з тим спостерігається процес стрімкого оновлення засобів праці у всіх сферах діяльності людини, яке потребує відповідних змін і постійної модернізації навчальних середовищ, зокрема і умов підготовки майбутніх учителів технологій. Програми і зміст навчальних дисциплін мають вчасно зазнавати змін відповідно до вимог часу. Так змістом лабораторних робіт з основ ергономіки для майбутніх учителів-трудового навчання мають охоплюватись нові модифіковані вимоги і показники як виробничої так і педагогічної ергономіки. Серед завдань навчальної дисципліни «Основи ергономіки» є вивчення принципів ергономічного аналізу трудової діяльності, які складають завдання: вивчення класифікації робочих місць, умов просторової класифікації робочих місць, вимог до конструювання робочого місця, визначення зони робочого місця тощо.

Виклад основного матеріалу. В даній статті ми ділимося досвідом організації лабораторної роботи з ергономіки щодо вивчення і визначення ергономічної оцінки навчального середовища, зокрема дослідження механізму дії окремих факторів оточуючого середовища і його ергономічної характеристики. Наводимо варіант інструкції до такої лабораторної роботи.

Визначення характеристик факторів навчального середовища

Мета: дослідити характеристики навчального середовища (аудиторії, лабораторії, мійстерні), виміряти значення температури, вологості, швидкості переміщення повітря в різних місцях і певних матеріальних навчальних засобах, скласти ергономічну картину середовища, визначити заходи до приведення у відповідність до ергономічних нормам характеристик і якостей навчального середовища.

Обладнання: 1) засоби вимірювання температури (термометри різних типів і призначень); 2) засоби вимірювання вологості повітря (волосяний гігrometer, психометри лабораторний і цифровий); 3) анемометри.

Теоретичні відомості

Діяльність в сучасних системах «Людина-техніка-середовище» потребує граничної мобілізації можливостей: психологічних, емоційних, вольових тощо, така діяльність вирізняється високим рівнем темпової і емоційної напруженості. При проектуванні робочих місць складних систем граничні величини факторів мають враховуватись для розрахунків засобів і методів захисту й рятування в аварійних ситуаціях. Вивчення механізмів створення і запобігання екстремальним умовам людської діяльності – одна з основних задач ергономіки.

Дії температурного фактора середовища на людину обумовлені наявністю функціональних систем терморегуляції і виділенням теплової енергії в людському організмі, постійним теплообміном організму з середовищем, цілеспрямованим застосуванням в своїй діяльності регуляторів теплообміну. Так нормальне значення температури організму людини становить біля 37°C. Суточні коливання не перевищують 0,5°C. Відхилення ж нижче 25°C і вище 43°C не сумісне з життям. Так за перевищення температури 43°C відбувається денатурація білка, а за температури нижчої 25°C – знижується до незворотного рівня інтенсивність обмінних процесів, перш за все в нервових клітинах. Теплообмін організму із зовнішнім середовищем здійснюється через випромінювання, конвекцію, кондукцію і

випаровування. Функціонування системи терморегуляції організму спрямоване на досягнення через теплообмін стану теплового балансу з середовищем.

В комфортних умовах за відсутності фізичних навантажень, які характерні навчальній діяльності учнів, студентів на заняттях в аудиторіях, класах, для нормальної діяльності важливих функцій організмом має виділятися 1700-1800 ккал ($1 \text{ ккал} = 4,1868 \cdot 10^3 \text{ Дж}$) теплоти в сутки, тобто біля 73 ккал/год.

При виконанні більших фізичних навантажень організмом виділяється більше теплоти. За так званої легкої діяльності: виконання завдань на зразок складання експериментальних установок, виготовлення викрійок тощо, енерговитрати організму зростають до 2500 ккал.

При діяльності з вищими фізичними навантаженнями на зразок переміщення вантажів тощо в навчальних майстернях з енергозатратами організму до 5000 ккал робота вважається важкою.

Проектування робочих місць, зокрема закритого типу (класи, аудиторії, лабораторії майстерні тощо) охоплює розрахунки теплового режиму відповідно до характеристик навчальної чи виробничої діяльності виходячи з *ефективної температури*. Поняття ефективної температури базується на суб'єктивній оцінці конкретних теплових умов за різних поєднань значень температури, відносної вологості повітря та швидкості руху повітря. Так за відсутності руху повітря в приміщенні, за 100% вологості ефективна температура визначається температурою повітря.

Комфорт температурних умов оцінюють за станом здорової людини в залежності від умов мікроклімату (температури оточуючого середовища, інтенсивності теплової і холодної радіації, швидкості руху і тиску повітря) та інтенсивності виконуваної роботи. Окрім цього, звичайно, відчуття теплового комфорту може суттєво залежати від кліматичних умов, властивостей одягу людини та її функціонального стану на даний час.

Відповідно в процесі аудиторних занять відчуття теплового комфорту створюється за температури оточуючого середовища біля 21°C , відносної вологості повітря біля 60% та швидкості переміщення повітря не більшої 0,2 м/с за умов відсутності надто потужних джерел теплового чи холодного випромінювання.

За більших фізичних навантажень (наприклад, виконання трудоміких дій в навчальних майстернях) та таких же значень швидкості переміщення повітря відчуття теплової комфортності відчувається за температури біля 15°C . Значення відносної вологості повітря в межах 40%-60% є благоприємним за стабільних оптимальних температурних умов. Зниження вологості до 20% дещо розширює зону теплового комфорту як за підвищення, так і зниження температури повітря. Це пов'язано з тим, що за зниження вологості і підвищення температури повітря зростає тепловіддача організму людини через зростання інтенсивності випаровування поту з поверхні тіла, а за низької температури низька вологість повітря дещо зменшує тепловіддачу за зниження теплопровідності.

Вагому роль у тепловіддачі організму відіграє рух повітря. В приміщенні за температури близької до 25°C переміщення повітря зі швидкістю 0,1 м/с практично не відчувається аж до зростання швидкості до 0,2 м/с. При подальшій збільшенні швидкості навіть за температури вищої 25°C людина відчуває неприємні впливи, пов'язані з дією повітряних потоків на органи зору, слуху дихання; зростають енергозатрати м'яз в процесі виконання роботи. За швидкості переміщення повітря 70 м/с м'язи дихальної системи людини не можуть здолати створюваного на неї тиску. За зниженої температури зростає тепловіддача організму, що пов'язане з неприємними відчуттями і сприяє переохолодженню організму.

За тривалої теплової дії відбувається больові відчуття, які пов'язані з погіршенням загального стану, зниженням працездатності аж до припинення діяльності взагалі. Здебільшого перегрівання організму на фоні зростаючого упадку сил приводить до зростання затруднень виконання як розумової так і фізичної роботи. У студентів при цьому спостерігається зниження уваги, загальмовується процес обдумування і прийняття рішень, а також час сенсомоторних реакцій, координація точних рухів. Виникають больові симптоми віддишки, перебоїв роботі серця, виникає шум у вухах, запаморочення.

Вплив холоду на організм людини залежить від його значення (температури) та настільки глибоко він охоплює тканини тієї чи іншої ділянки тіла. Результатом поверхневого

переохолодження за малорухомої діяльності є неприємні відчуття, зниження тактильної чутливості, затруднення виконання окремих дій. За тривалого переохолодження – порушення кровообігу гальмування рухів, особливо пальців рук та їх відчуття в них болю. Виникають розлади здоров'я на зразок міозитів, радикулітів, невралгій тощо.

Варто відмітити й надто високу швидкість переохолодження, пов'язаного з контактом з водою частин чи всього тіла. Зокрема цьому сприяють не відповідні умови виконання дослідів з холодною водою чи льодом, певних робіт за несприятливих погодних умов, заняттях з плавання тощо.

Захисними засобами і заходами з профілактики перегрівання є створення систем регулювання температури і вологості повітря в приміщеннях. Цього досягають шляхом використання кондиціонерів, вентиляторів, захисних екранів, жалюзі, зволожувачів повітря. Також обов'язковим є вибір відповідного одягу, дотримання режимів праці і відпочинку, термінів перебування в певних приміщеннях, дотримання режимів приймання їжі і води, проведення навчань і тренувань, чим забезпечується посилення адаптаційних механізмів організму.

Захисними заходами і засобами від переохолодження в навчальних середовищах слугують в першу чергу заходи щодо обігріву приміщень, конструювання відповідного робочого одягу з достатньою теплоізоляцією, а також використання захисних споруд від вітру, протягів тощо.

Екстремальні умови діяльності людини пов'язані і з впливом радіоактивного випромінювання. В залежності від дози випромінювання в організмі людини виникають зміни які згубно впливають не лише на працездатність а на життєво вагомні функції. Для оцінки опромінення використовується як величина поглинутої дози так і кількість енергії випромінювання, поглинутої одиницею маси речовини. Поглинута доза випромінювання, що дорівнює 100 ергам на 1 грам опроміненої маси речовини, складає одиницю поглинутої дози – 1 рад, який рівний 10^{-2} Гр (греям). За разового опромінення протягом доби працездатність повністю зберігається за незначних змін стану, якщо доза не перевищила 0,5 Гр. А за неодноразового опромінення протягом місяця загальна доза не має перевищувати 1,0 Гр.

Захист людини від радіоактивного впливу передбачає створення спеціальної системи, яка поглинає радіоактивне випромінювання, захист поверхні тіла і дихальних шляхів, захис води і страв від попадання в них радіоактивних частинок. В навчальних заклада є спеціальні прилади, якими вимірюють рівень радіоактивного випромінювання типів «НЕЙВА ИР-001» і «ТЕРРА-П» (див. рис. 1). Ними вимірюють поглинуту і експозиційну дози випромінювання в рентгенах в секунду (Р/с). Рівень іонізуючого випромінювання, який не викликає в стані здоров'я людини небажаних змін, що виявляються сучасними методами, складає 60 мкР/год (0,6 мкЗв/год).

В умовах вищих педагогічних навчальних закладів з факультетами підготовки вчителів природничих дисциплін є умови і засоби для організації і постановки лабораторного заняття з виконання експериментальних завдань щодо вимірювання наведених вище параметрів і характеристик навчального середовища. Разом варто відмітити, що останнім часом відповідні засоби поповнюються новими зразками - цифровими приладами і системами. Так на рис. 1 зображені вимірювальні засоби типові і зразки нових – цифрових.

Наводимо інструкцію до лабораторної роботи для студентів- майбутніх учителів трудового навчання.

Порядок виконання роботи

1. виміряти температуру повітря в різних місцях приміщення: біля дверей (відчинених і зачинених) вікон, місцях розташування столів, станків, установок, на різних висотах від 0 до 2-х метрів. Результати вимірювань записати в в відповідну колонку таблиці.

2. Виміряти вологість повітря різними наявними засобами в різних кінцях кімнати, результати вимірювань в відповідну колонку таблиці.

3. Виміряти швидкість переміщення повітря в приміщенні в місцях близьких і віддалених від вікон і дверей, за відчинених і зачинених дверях і вікнах. Записати результати вимірювань в відповідну колонку таблиці.



Рис. 1. Засоби вимірювання показань природних факторів: а і б – термометри; в, г і д - гігromетри і психрометри; е – анемометр; є і ж – індикатори радіоактивності.

4. Записати у відповідні колонки таблиці ергономічні показники значень температури, вологості повітря і швидкості переміщення повітря, характерні для даного приміщення.

5. Порівняти ергономічні показники з вимірними показниками, зробити висновки до ергономічної оцінки навчального середовища.

6. Визначити заходи і шляхи доведення не відповідних ергономічних показників до їх ергономічних норм в досліджуваному навчальному середовищі.

Висновки. Однією з цілей професійного навчання є забезпечення соціалізації випускника вищої педагогічної школи – вчителя технологій, здатного до активного повноцінного життя і професійної діяльності в умовах стрімкого розвитку науково-технічного прогресу, сучасного інформаційного суспільства. Зокрема, вчитель технологій має володіти сучасними знаннями з ергономіки, трансформованих до сучасних технологій, характерних швидкозмінними інструментально-технологічними засобами. Такий педагог має достатній творчий потенціал для забезпечення практичної реалізації нових ергономічних вимог, відповідних до ергономічних показників, для розвитку ергономічного світогляду і творчої самореалізації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балин В.Д. Эргономика: Учебник / В.Д.Балин, Ю.Т.Ковалев, А.А.Крылов, С.А.Маничев, П.И.Падерно, Л.М.Соловова, Г.В.Суходольский, А.И.Юрьев. - /Под ред. А.А.Крылова, Г.В.Суходольского. – Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1988. – 184 с.

2. Вовкотруб В.П. Ергономічні чинники психологічного захисту викладача, студента й учня в процесі підготовки та виконання навчального фізичного експерименту // Наукові записки. – Випуск 38. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2001. – С. 22-27.

3. Сидорчук Л.А. Методичні рекомендації до самостійного вивчення курсу «Основи ергономіки» для студентів освітньої галузі «Технології» / автор-укладач: С.А.Сидорчук. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. – 56 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми педагогічної ергономіки.

Манойленко Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри МТП, БЖ та ОП Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання технологій.